

Beitrag

zur

Methode des botanischen Unterrichts

in der

Sexta und Quinta

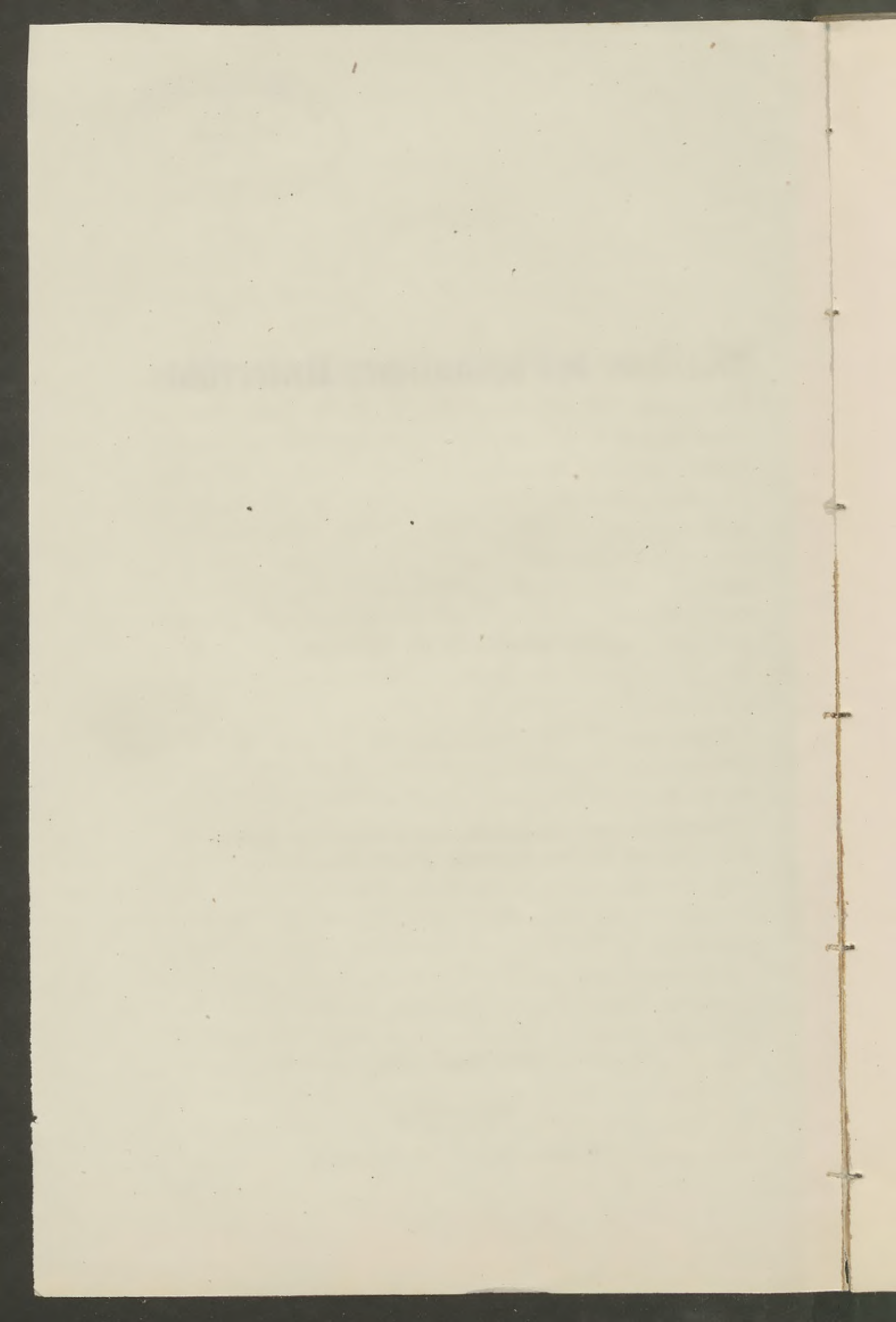
vom

Gymnasiallehrer H. Müller.

(Beilage zum Programm des Königlichen Gymnasiums zu Cöslin für das Schuljahr von Ostern 1878 bis Ostern 1879.)

Cöslin 1879.

Gedruckt bei C. G. Hendeß.



Vorliegender Versuch, einen Beitrag zur Methode des botanischen Unterrichts zu liefern, verdankt seinen Ursprung den Eindrücken, welche ich beim Beginn meiner Laufbahn als Lehrer empfangen habe. Ich lernte mehrere Lehrer der Botanik kennen, junge Literaten, meist Mathematiker, welche botanischen Unterricht ertheilten oder vor Kurzem ertheilt hatten. Sie hatten sämmtlich das mit einander gemein, daß sie weder auf der Universität Botanik studirt noch sonst sich nennenswerthe botanische Kenntnisse erworben hatten. Selbst die Namen der häufigsten Blumen des Feldes und Waldes waren ihnen nur zum geringen Theile bekannt.

Der letzte Umstand führte nun zu den eigenthümlichsten Maßnahmen. Botanische Excursionen mußten durchaus vermieden werden, zum Mitbringen beliebiger Pflanzen durfte nicht ermuntert werden. Ein junger College, der noch nicht erfahren hatte, daß ich in der genannten Beziehung besser gestellt war, rieth mir, seinem Beispiele zu folgen und die Botanik im Winter vorzunehmen. Ein andrer hatte Stunde für Stunde mit dem Stocke in der Hand auf Papptafeln abgebildete Formen von Blättern, Stengeln u. s. w. sowie die Klassen und Ordnungen des Linnéschen Systems eingeprägt. Humaner gewiß handelte ein dritter, welcher im Sommer wie im Winter sich an Brehm's Thierleben hielt.

Später, in meiner jetzigen Stellung, habe ich nicht Gelegenheit gehabt, Lehrer der Botanik und Methoden botanischen Unterrichts kennen zu lernen.

Wenn nun auch an andern Orten oder zu andrer Zeit die Verhältnisse nicht so wenig ansprechend gewesen sein mögen als die vorher erwähnten, so ist doch kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß nicht hier und dort ähnliche Erscheinungen vorkommen, und ich hoffe, daß dieser oder jener junge Lehrer der Botanik von meinen Rathschlägen wird Gebrauch machen können, daß vielleicht auch mancher ältere Beachtenswerthes finden wird.

Trotzdem ich beim Beginn meiner Lehrthätigkeit mit hinreichender botanischer Kenntniß ausgerüstet war, empfand ich doch bald die große Schwierigkeit des Schulunterrichts und bis zu den letzten Jahren genügten meine Leistungen nicht meinen Anforderungen.

Fehlt in andern mehr bevorzugten Fächern dem Schüler der mächtigste Hebel zur Ueberwindung der großen Schwierigkeiten, das Vergnügen am Gegenstande, die Lust zur Sache, so wird er meistens theilweise ersetzt durch Pflichtgefühl und Ehrgeiz; der botanische Unterricht aber ist auf ihn allein angewiesen. Wegen guter Leistungen in der Botanik ist noch kein Schüler in die folgende Klasse versetzt, wegen mangelnder nach keiner zurückgehalten worden. Ihren Jüngern flicht Flora wohl manchen Kranz, nur nicht einen Kranz, nach welchem der Ehrgeiz trachtet.

Ferner ist der Mangel eines praktischen Lehrbuches und Lehrapparates zu bemerken, welcher sich aus dem Fehlen einer allgemeiner anerkannten und bekannten zweckmäßigen Lehrmethode erklärt. Mag mancher tüchtige Lehrer sich eine Methode erworben haben, mit Hülfe deren er dem Ideale des Schulunterrichts, alle Schüler der Zeit und der Mühe entsprechenden, möglichst gleichmäßigen bleibenden Gewinn aus dem Unterrichte ziehen zu lassen, nahe kommt — vielen werden immer die erwähnten Schwierigkeiten so mächtig entgegentreten, daß selbst die geringe dem Unterrichte gewidmete Zeit, weil falsch angewandt und mangelhaft ausgenutzt, zu lang bemessen erscheinen muß.*)

---

*) Diese Einleitung fehlt in den an die Schüler ausgetheilten Exemplaren.

Schwerlich werde ich auf Widerspruch stoßen, wenn ich als Hauptzweck des botanischen Unterrichts Uebung und Vervollkommnung des Anschauungs- und Abstraktionsvermögens nenne. Letzteres zu üben ist ein Vergleichen und Systematisiren, und um es in einer nennenswerthen Ausdehnung zu üben, ein Einprägen nöthig. Das Einprägen aber ist durch häufige Wiederholung bedingt.

Stelle ich diesem Hauptzwecke, der formalen Bildung, als zweiten Zweck die Erlangung botanischer Kenntnisse an die Seite, so urtheile ich, daß letztere gleichsam als angenehmes Nebenprodukt gewonnen wird.

Ich analysire also die zu erforderndе Thätigkeit in ein Anschauen, Vergleichen, Abstrahiren, Systematisiren und Repetiren.

Sehr würde mich aber mißverstehen, wer annehmen wollte, daß ich diese Thätigkeiten, wie es wohl geschieht, in verschiedenen Zeitperioden geübt wissen möchte. Im Gegentheile will ich, daß im Allgemeinen in jeder Lehrstunde die erwähnten Thätigkeiten auf einander folgen und ineinandergreifen sollen. Wie ermüdend ist auch ein unausgesetztes Beschreiben, d. i. Anschauen, wie es etwa für die unterste Stufe verlangt wird, oder irgend eine der andern Thätigkeiten unausgesetzt geübt!

Tritt zu solchem Mißgriffe im Allgemeinen noch der besondere, daß etwa die Beschreibung stets sklavisch nach derselben Schablone geschieht, so ist das gerade für diesen Unterricht gefährlichste Hinderniß, der Ueberdruß am Gegenstande, herbeigeführt.

Daß die Anschauung sich auf lebende oder wenigstens frische Pflanzen zu erstrecken hat, ist selbstverständlich, da es nicht schwer fällt hinreichendes Material zu beschaffen. Es finden sich ja immer Schüler, welche die zu beobachtenden Pflanzenarten in einer Zahl von Exemplaren mitbringen, daß jeder Schüler ver-

sehen ist, besonders wenn mitgetheilt wird, welche Art erwünscht ist, wirklich benutzt wird, und wo sie zu erlangen ist.

Ferner ist eine Auswahl unter den Pflanzen, deren Herbeischaffung möglich ist, zu treffen, denn zunächst ist es nöthig, den Stoff zu beschränken, und ferner wird man solche Pflanzen auswählen, welche für eine Vergleichung besonders geeignet sind.

Da habe ich es als höchst praktisch erkannt, ein für alle Male ganz bestimmte Arten nach ganz bestimmten Prinzipien auszuwählen. Diese Arten müssen häufig in der Umgebung vorkommen, sie müssen einer Anzahl von Familien angehören, welche sich so über das System vertheilen, daß keine bedeutenderen Lücken gelassen werden, die Blütezeiten müssen möglichst gleichmäßig über die Sommermonate vertheilt sein, und endlich ist bei der Auswahl den schöneren, mit größeren Blüten versehenen Pflanzen, sowie den vorwiegend nützlichen und schädlichen der Vorzug zu geben. Aus dem vorletzten Grunde wird eine Lupe, deren allgemeine Einführung wegen des Kostenpunktes Schwierigkeiten hervorzurufen geeignet ist, entbehrlich.

Mit Beachtung dieser Beschränkung wird auch ein Lehrer, der nicht Botaniker ist und in die Nothwendigkeit versetzt ist, botanische Lektionen zu geben, wenn er sich nur erst die Bekanntschaft mit diesem beschränkten Pflanzenkreise angeeignet hat, hoffen dürfen, mit Nutzen zu unterrichten und zugleich für seine weitere Ausbildung einen guten Grund gelegt haben, wodurch dem allerdringendsten Nothstande an manchen Stellen abgeholfen wäre. Die weiter unten aufgeführte Auswahl dürfte mit geringen Modifikationen für die allermeisten Gegenden Deutschlands brauchbar sein.

Die Thätigkeit des Vergleichens würde sehr beschränkt sein, wenn sie sich nur auf die zur Stunde mitgebrachten Pflanzen beschränken sollte. Früher gewonnene Vorstellungen werden zum Vergleiche herangezogen werden müssen, und um solche Vorstellungen frisch zu erhalten oder wieder wach zu rufen ist das Herbarium anzuwenden.

Das Herbarium ist für mich der Gegenstand mehrfacher Experimente gewesen. Das facultative Schülerherbarium, wie das meiste Facultative im Schulunterrichte, bewährte sich nicht, und ein facultatives Herbarium schien nur gefordert werden zu können, da die Forderung eines obligatorischen zu weitgehend erschien und auch zu großen Schwierigkeiten begegnete.

Etwas besser bewährte sich schon das von einigen wenigen Schülern hergestellte Klassenherbarium. Aber von diesem hatte doch der Einzelne nur wenig.

Darauf ist es mir gelungen, die Schwierigkeiten, welche sich dem obligatorischen Schülerherbarium entgegenstellen, fortzuräumen, durch dasselbe sogar theilweise ein Lehrbuch zu ersetzen, sodaß bei Benutzung des Herbariums ein Lehrbuch von viel geringerem Umfange, als die gebräuchlichen besitzen, genügen kann.

Im Anschluß an die vorher erwähnte Auswahl der Pflanzenarten bestimmte ich für die Herbarien denselben Umfang. Diese Maßnahme ermöglichte die fabrikmäßige Herstellung der Hülle des anzulegenden Herbariums. Für jede vorkommende Familie wurden 1 bis 3 Bogen Conceptpapier bestimmt. Die erste Seite des für jede Familie bestimmten Papiers war auf dem Wege der Vervielfältigung versehen mit dem Namen der Familie und ihrer Nummer, den nummerirten Namen der obligatorischen zur Familie gehörenden Pflanzen, einer kurzen Charakteristik der Familie und der Bezeichnung, ob für Sexta oder erst für Quinta bestimmt. Schematische Darstellungen von morphologischen Gebilden zeichneten darauf im Laufe des Unterrichts die Schüler selber an entsprechende Stellen des Herbariums, indem der Lehrer sie an der Tafel vorzeichnete.

Die für die beiden Klassen bestimmten Theile greifen ergänzend in einander, so daß beispielsweise von den ersten zehn Familien die 3., 4., 5. und 9. nach Sexta, die 1., 2., 6., 7., 8. und 10. nach Quinta gehört. Die Vervielfältigung geschah dadurch, daß ich das Erforderliche mit sogenannter chemischer Tinte

schrieb und die Blätter auf dem Steine abklatschen ließ. So konnte sich jeder Schüler den für eine Klasse bestimmten etwa ein Buch Papier umfassenden Theil des Herbariums für 40 Pf. beim Buchdrucker kaufen, ihn darauf zwischen Pappdeckel legen, und die größte Schwierigkeit war überwunden. Die Herbarien waren von Hause aus äußerlich in Ordnung, der Schüler hatte die Namen der verlangten Pflanzen richtig und sauber geschrieben vor sich, und hatte er eine Pflanze kennen gelernt, so wußte er sogleich ihren Platz zu finden und verwies mit einer Nummer auf den auf der ersten Seite der Familie stehenden Namen. Vor Allem aber konnte er von vorn herein Freude an seinem neuen Herbarium haben.

Wie erheblich ist dagegen der Verbrauch von Lehrstundenzeit, wie unendlich die vom Lehrer aufzuwendende Mühe, wenn ohne dies Hülfsmittel ein obligatorisches Schülerherbarium eingerichtet wird! Dabei ist alle aufgewandte Mühe des Lehrers nicht einmal im Stande ein annähernd befriedigendes Resultat zu erzielen. Auf wie viele Mißverständnisse stößt der Lehrer fortwährend, wie fehlerhaft und unsauber, wie wenig accurat geschrieben findet er bei der Mehrzahl der Schüler die Namen, selbst wenn sie von der Wandtafel oder aus dem Lehrbuche abgeschrieben worden sind!

Die zweite Schwierigkeit beruht sonst in der Erlangung der Pflanzen. Wie soll sich auch mancher kleinere Knabe, der mit gutem Grunde nur in Begleitung seiner erwachsenen Angehörigen in Feld und Wald gehen darf, Pflanzen fürs Herbarium beschaffen? Auch diese Schwierigkeit erscheint durch das Vorhergehende gehoben. Die verlangten Pflanzen kommen in der Umgebung häufig vor. Es hat ja auch hier ein Suchen nach Seltenheiten durchaus keinen Zweck. Die Pflanzen werden von selbständigeren Schülern oder von diesem oder jenem, der sie in Begleitung eines Erwachsenen gesammelt hat, in einer Anzahl in die Schule gebracht, daß nach der Untersuchung noch unver-

letzte Exemplare übrig bleiben, welche von Schülern, in deren Besitze sie noch nicht sind, zum Trocknen nach Hause mitgenommen werden können. Wenn außerdem während des Sommers auch nur vier gemeinschaftliche Ausflüge unter Führung des Lehrers vorgenommen werden, so werden diese auch schon zur Einerntung des allergrößten Theils des verlangten Materials fürs Herbarium genügen. Regel wird dabei aber immer bleiben, daß die einzelnen Schüler ihre Pflanzen auch selbständig auffinden und einernten.

Eine dritte Schwierigkeit könnte in der häuslichen Arbeit des Pressens und Einklebens gefunden werden. Das mit Papierstreifen bewirkte Einkleben der Pflanzen ins Herbarium dürfte nämlich bei so kleinen Schülern, zumal da das Herbarium zu jeder Unterrichtsstunde mitgebracht wird, einem bloßen Einlegen vorzuziehen sein. Diesen Theil der Thätigkeit des Schülers möchte ich nun nicht als Arbeit aufgefaßt wissen, sondern als zweckmäßige Beschäftigung, die mancher beliebten Beschäftigung vorzuziehen ist, und es wäre gewiß ein großer Gewinn, wenn sie allgemeiner die für Auge und Brust so schädliche Laubsäge, das geistlose Briefmarkenalbum, das verwerfliche Spielen mit kleinen Thieren verdrängte.

Das Resultat des Vergleichens ist nun das Abstrahiren, welches ja zum System führt. Das Eine im Vielen zu sehen, das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden zu lernen ist nirgends umfassender und angenehmer möglich als im Pflanzenreiche. Aber dieser für das Denkenlernen so ergiebige Boden liegt noch brach für die Schüler der unteren Klassen, wie die große Mehrheit und die weite Verbreitung der botanischen Lehrbücher beweist, welche das künstliche Linnésche System allein darbieten oder doch das natürliche System nur nachträglich erwähnen.

Seit 90 Jahren hat die Welt die in logischer wie ästheti=

scher Beziehung so beifallswürdigen natürlichen Pflanzenfamilien, und es ist noch nicht gelungen, die Sextaner und Quintaner von den theilweise so abschreckenden Klassen Linné's zu befreien.

Da stellt für die entsetzliche 5. Klasse gerade der vierte Theil der einheimischen natürlichen Familien der Blütenpflanzen, sage 27 Familien, sein Contingent, während andere Klassen mit natürlichen Familien übereinstimmen. Dabei hat diese Klasse noch den Vorzug, daß sich nur Dikotyledonen in ihr versammeln, während in der kleineren 6. Klasse Dikotyledonen und Monokotyledonen einträchtig bei einander wohnen. Man werfe mir nicht ein, daß wiederum mehrere Linnésche Klassen den natürlichen Familien ganz oder doch theilweise entsprechen. Dieser Umstand läßt die in den andern Theilen des Systems bestehende Disharmonie nur greller hervortreten. Auch möge man die Benutzung des Linnéschen Systems nicht mit der Leichtigkeit entschuldigen, mit welcher dasselbe das Bestimmen der Pflanzen ermöglicht.

Während ein Bestimmen nach dem natürlichen Systeme mit dem Erkennen der Pflanze identisch ist, ist in dem Bestimmen nach einem künstlichen Systeme doch die einzige Erkenntniß nur der aufgefundene Name, und der Werth dieser Erkenntniß ist verschwindend klein. Bezieht sie sich doch höchstens auf den ziemlich willkürlichen und somit untergeordneten Begriff der Gattung. Deshalb kann man im Interesse der formalen Bildung getrost auf Uebung und Fertigkeit im Bestimmen der Pflanzen nach Linnéschem Systeme verzichten.

Da hingegen die natürlichen Pflanzenfamilien in höchst vollkommener Weise auf der Unterscheidung des Wesentlichen vom Unwesentlichen begründet sind, so ist mit vollem Rechte auf ihre Erkenntniß das größte Gewicht zu legen und mit ihrer Hülfe zuerst und hauptsächlich das Abstraktionsvermögen zu üben.

Liegen beispielsweise in der Sexta als die ersten zu beobachtenden Pflanzen die Frühlingsplatterbse, das Wiesenschaumkraut

und der Raps vor, so wird der Schüler am Ende der Stunde schon erkennen können, daß die beiden letztgenannten Pflanzen unter einander mehr übereinstimmen als mit der ersten, und es ist schon der Anfang der Feststellung des Familiencharakters der Cruciferen gemacht, während bei Hinzuziehung des Lungenkrautes schon die weiteren Begriffe der Thalamiflorescenz und Corolliflorescenz sowie der Monopetalie und Polypetalie hervortreten, deren eben gebrauchte Bezeichnungen selbstverständlich auf dieser Unterrichtsstufe nicht anzuwenden sind.

Da indessen die Wissenschaft noch nicht über den Werth der Merkmale der höheren Abtheilungen zum Abschlusse gekommen ist, da ferner, wie schon vorher erwähnt, auch der Gattungsbegriff von geringerer Wichtigkeit ist, so ist außer auf die allerhöchsten Abtheilungen des Pflanzenreichs vorzugsweise auf die Familien Werth zu legen, weil in diesem Gebiete der Systematik die Wissenschaft wahrscheinlich ihr letztes Wort gesprochen hat.

Gewiß verdankt keinem einzelnen Manne die Botanik mehr als Linné, und ohne sein System und seine internationale Nomenklatur hätten die Pflanzenkundigen vielleicht noch manches Jahr in einem Chaos arbeiten müssen. Nachdem nun aber Linné's geniale Thätigkeit schon lange Zeit reiche Früchte getragen hat, sollten diese doch auch für die weitesten Kreise genießbar gemacht werden.

In der vorstehenden Verurtheilung der Anwendung des Linnéschen Systems und der Forderung, von vorn herein mit der Entwickelung der natürlichen Pflanzenfamilien zu beginnen, liegt auch die Begründung der oben angeführten Behauptung, daß bisher eine allgemeiner bekannte und anerkannte zweckmäßige Lehrmethode fehlt.

Nachdem ich den Versuch gemacht hatte, ohne jede Erwähnung des Linnéschen Systems den botanischen Unterricht zu er=

theilen und schon in der Sexta das natürliche System zu benutzen, indem ich die zu betrachtenden 60 Pflanzen 16 für unser Klima wichtigen natürlichen Familien entnahm und die beschriebenen Pflanzen im Herbarium nach den Familien ordnen ließ, suchte ich nach Lehrbüchern, welche das natürliche System zu Grunde legten und fand Wimmer, Loew und Bänitz.*)

Zu meinem Bedauern erfüllte sich meine Erwartung, eins der Bücher in der Sexta und Quinta benutzen und zur Einführung empfehlen zu können, bei allen Vorzügen der genannten Werke nicht.

Viel Gemeinsames haben die Bücher von Wimmer und Bänitz. Ersteres bildet einen Theil von Samuel Schilling's Grundriß der Naturgeschichte. Herr Dr. Bänitz hat selber die ganze Naturkunde und Naturlehre in Form von Schulbüchern verarbeitet. Beide Werke stehen als Ausgabe B. einer Ausgabe desselben Verfassers, welche nach dem Linnéschen Systeme bearbeitet ist, zur Seite.

Es scheint somit weniger der Drang, einen bestehenden Mißstand abzustellen, weniger der Wunsch, eine brauchbare neu bewährte Methode aufzustellen und zu empfehlen, die Herren Verfasser zur Herausgabe ihrer Werke veranlaßt zu haben, als vielmehr das von verschiedenen Seiten geäußerte Verlangen, wenigstens auf den höheren Stufen des Unterrichts das natür-

---

*) Samuel Schilling's Grundriß der Naturgeschichte des Thier-, Pflanzen- und Mineralreichs. Größere Ausgabe in drei Theilen. Zweiter Theil; Ausgabe B. das Pflanzenreich nach dem natürlichen System. Dr. Friedrich Wimmer. Ferd. Hirt, Breslau, 1875.

Methodisches Uebungsbuch für den Unterricht in der Botanik an höheren Lehranstalten und Seminarien von Dr. E. Loew, Oberlehrer an der Königl. Realschule zu Berlin. Otto Gülker, Berlin, 1875.

Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. Ausgabe B. Nach dem natürlichen Systeme und unter steter Berücksichtigung des Linnéschen Systems für Gymnasien, Realschulen, Seminarien, Präparandenanstalten, landwirthschaftliche Institute 2c. bearbeitet von Dr. C. Bänitz. Stubenrauch, Berlin, 1877.

liche System zu größerer Geltung zu bringen und die Neigung der Verlagsbuchhandlungen, die Nachfrage recht umfangreich befriedigen zu können.

Beide Lehrbücher setzen die Anlegung eines Herbariums nicht voraus und bieten dafür eine überaus große Anzahl von Holzschnitten, und zwar Bänitz 443, Wimmer-Schilling gar 815. Zu welchem Zwecke sind die farblosen, dürftigen Holzschnitte von Naturkörpern überhaupt in Schulbüchern? In der Botanik muß sich die Anschauung auf frische Pflanzen erstrecken, zur Repetition muß das Herbarium dienen, schematische Darstellungen müssen die Schüler selber zeichnen, und anatomisch-physiologische Darstellungen wie auch exotische Pflanzen und Landschaften müssen in den besten Wandtafeln naturgetreu und colorirt vorhanden sein.*)

Es wäre ein großer Gewinn, wenn Arbeit und Kosten solcher immerhin kümmerlichen Holzschnitte sowohl im Pflanzen- als im Thierreiche auf Herstellung und Vervollkommnung guter Wandtafeln verwandt würden.

Während Bänitz über Anlage eines Herbariums ganz und gar schweigt, widmet Wimmer dem Sammeln, Trocknen und Bestimmen der Gewächse die 295. und letzte Seite. Da heißt es: „Man sammle Alles was zunächst uns begegnet und dem Auge auffällt.“ Ich fürchte — das wird zu viel werden, besonders im Juni.

Beide Bücher beginnen mit der Morphologie. Darauf folgt der systematische Abschnitt, welcher bei weitem den größten Theil der Bücher umfaßt. Den dritten Theil bildet die Physiologie, welcher bei Wimmer eine Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie folgt. In der Vorrede sagt Bänitz: „Die Morphologie bringt den hierher gehörigen Stoff in beschränkter Darstellung und in

*) Es sei an dieser Stelle aufmerksam gemacht auf den anatomisch-physiologischen Atlas der Botanik von Dr. Arnold Dodel-Port und Caroline Dodel-Port. Schreiber, Eßlingen.

einer Form, welche sich für die Unterklassen eignen dürfte." Ferner heißt es daselbst in Bezug auf den dritten, die Anatomie und Physiologie enthaltenden Theil: „Diese Ziele können nur erreicht werden, wenn dem Unterricht in der Anatomie und Physiologie bereits Mineralogie und unorganische Chemie vorangegangen sind, und wenn derselbe gleichzeitig durch Physik und organische Chemie unterstützt wird."

Wie treten nun bei dieser Anordnung des Stoffes z. B. die Staubgefäße dem Unterrichte entgegen! Im ersten Theile auf Seite 20 beginnt der mit „die Staubgefäße oder Staubblätter" überschriebene Abschnitt folgendermaßen: „Die Staubgefäße bilden den dritten Blattkreis oder die männlichen Blütentheile; sie bestehen aus dem Staubfaden b (Fig. 75), dem Staubbeutel a und dem Blütenstaub. Der Staubfaden entspricht dem Blattstiele und der Staubkolben der Blattspreite. — Daß die Staubgefäße nur als umgewandelte Blattorgane zu betrachten sind, zeigen die gefüllten Blüten, bei welchen sich dieselben in Blumenblätter verwandeln. (Rückschreitende Metamorphose.)"

Im dritten Theile ist dann auf Seite 256 zu lesen: „Soll die Befruchtung erfolgen, so muß der befruchtende Blütenstaub oder Pollen auf die Samenknospe oder das Eichen einen Einfluß ausüben."

Soll nun wirklich den ersteren Abschnitt etwa der Sextaner, den zweiten erst der Obersekundaner oder Primaner lernen? Soll der Schüler eine Reihe von Jahren von Staubgefäßen sprechen, ohne ihre Thätigkeit kennen zu lernen, weil dieselbe zur Physiologie, dem dritten Theile des Lehrbuchs, gehört? Soll er dagegen schon auf der untersten Stufe sich den Begriff der rückschreitenden Metamorphose und den Begriff der Männlichkeit aneignen, der doch, weil zur Physiologie gehörend, auch erst im dritten Theile namhaft gemacht werden müßte?

Darauf erhalte ich vielleicht die Antwort, welche beginnt: „Der geschickte Lehrer." Da reiße man doch lieber, ehe man die

Staubgefäße so gewaltsam auseinanderreißt, die Morphologie und Physiologie auseinander und stelle das aus beiden Gebieten für dieselbe Stufe Passende neben einander. Hat der Schüler an etwa drei Pflanzen die Staubgefäße und Stempel entdeckt, so mache man ihn mit dem Vorgange der Befruchtung bekannt. So bleiben ihm doch die erkannten Organe nicht todte Formen. Außerdem kommt man auch bei der Beschreibung der diclinischen Gewächse sehr gut mit den Bezeichnungen „Staubgefäßblüten" und „Stempelblüten" aus. Das Umschlagen der Staubblätter dagegen in Blumenblätter erwähne man doch erst, sobald sich eine daher rührende Differenz in der Anzahl der betreffenden Organe bei einer betrachteten Pflanze zeigt.

Das Löwsche Buch unterscheidet sich von den beiden eben besprochenen schon durch den Titel, in welchem es ein methodisches Uebungsbuch genannt wird. Dem Anspruch, eine Methode zu besitzen, genügt es vollkommen, ebenso wie es mit vollem Rechte eher ein Uebungsbuch als ein Lehrbuch genannt werden muß. Es zeugt von einer recht ausgebildeten Methode und bietet in umfassendster Weise Stoff und Anregung zu Uebungen in der Schule und zu Hause. Uebereinstimmend mit meinen vorher entwickelten Ansichten legt es auf frische Pflanzen, auf ein Herbarium, auf das natürliche System, auf Beschränkung des Stoffes ein Hauptgewicht, und ebenso ist es frei von Abbildungen. In concentrischen Kreisen von Stufe zu Stufe emporsteigend bietet es jeder Stufe das für dieselbe Verständliche.

In Anbetracht der Vertheilung des Stoffes habe ich nur auszusetzen, was auch schon von anderer Seite bemerkt worden ist, daß für den ersten Cursus des ersten Heftes, d. i. für die unterste Unterrichtsstufe, gerade die Bäume und Sträucher ausgewählt sind. Das führt zu dem Uebelstande, daß zahlreiche eingeschlechtige Blüten zu den ersten gehören, welche dem Schüler vorgeführt werden. Da „die Blüte im Allgemeinen" doch eine

Zwitterblüte ist, und die eingeschlechtige Blüte als besonderer Fall, als Ausnahme, aufgefaßt werden muß, so ist es angezeigt, den Schüler wenigstens im ersten Sommer auf das Allgemeine zu beschränken. Ich setze daher unsere diklinischen Waldbäume in den Beginn des zweiten Sommer-Halbjahres.

Ebenso möchte ich lieber die in demselben Cursus aufgeführte Tafel, welche für das Bestimmen der Holzgewächse aus Merkmalen der Blätter dienen soll, missen. In der Vorrede sagt der Verfasser mit Beifall: „Die Verurtheilung des Linnéschen Systems für den ersten Unterricht ist eine ziemlich allgemeine.“ Ich wünschte, sie wäre allgemeiner; nach der Qualität der eingeführten Lehrbücher zu urtheilen, ist sie aber höchst vereinzelt. Der Verfasser beginnt im zweiten Cursus des ersten Heftes das natürliche System. Warum schickt er nun statt des künstlichen Linnéschen Systems ein andres höchst unnatürliches System für die Bäume voraus?

In derselben Vorrede sagt der Verfasser: „Ein Wort der Vertheidigung könnte vielleicht das Pensum der untersten Stufe, die Holzpflanzen, erfordern. Jedoch bedarf es für den sachverständigen Lehrer wohl nicht des Hinweises, daß wie in der Zoologie meist von den allbekannten, dem Schüler am nächsten liegenden Hausthieren ausgegangen wird, ebenso in der Botanik die einheimischen Waldbäume und Sträucher den methodisch am meisten berechtigten Ausgangspunkt bilden.“

Ich kann das Tertium im Vergleiche der Hausthiere mit den Waldbäumen und Sträuchern nicht finden. Es läge doch wohl näher, die Hausthiere mit Topf- und Gartengewächsen zu vergleichen, von denen freilich ein großer Theil wegen der Veränderungen, die durch die Domestication hervorgebracht sind, für den ersten Unterricht unbrauchbar ist. Und gerade der für die Botanik wichtigste Theil, die Blüte, ist in sehr vielen Fällen den Knaben recht fern gerückt. Ich habe gefunden, daß die Schüler beim Beginn des Unterrichts selbst von dem Vorhanden-

sein von Blüten der Eichen, Buchen, Pappeln, Erlen, Rüstern, Eschen, Kiefern durchweg keine Kenntniß mitbringen.

Auch die folgende Bemerkung: „Wo dies nicht anerkannt wird, kann bei der Einrichtung des Buches leicht eine Anzahl typischer Kräuter und Stauden des Cursus II zur Ergänzung hinzugenommen werden", kann ich unter der Voraussetzung, daß die Auswahl des Verfassers in den meisten Fällen nicht anerkannt wird, nicht gelten lassen.

In andrer Hinsicht kann ich ein Bedenken in Betreff des Umfanges der häuslichen Aufgaben nicht unterdrücken. Dies gilt noch mehr für die fernern Curse als für den ersten. Während das Streben der heutigen Pädagogik allgemein dahin geht, die Anforderungen an die häusliche Arbeit des Schülers nach Möglichkeit zu beschränken, ist in dem vorliegenden Uebungsbuche die Neigung, das Feld häuslicher Aufgaben mehr und mehr zu erweitern, bemerkbar, und ich fürchte, daß die meisten Lehrer nicht im Stande sein würden, die verschiedenen häuslichen Aufgaben gehörig zu controliren, abgesehen davon, daß die Aufgaben von den schwächeren Schülern unmöglich accurat gearbeitet werden können. Auch wird gewiß das Aufkleben der Pflanzen auf halbe Bogen gegenüber dem Einkleben in ganze oder zusammengeheftete Bogen den Uebelstand mit sich führen, daß die trockenen Pflanzen, weil von einem andern verschiebbaren halben Bogen bedeckt, bald beschädigt oder gar zertrümmert werden.

Außerdem kann die Frage aufgeworfen werden, ob es praktisch ist, dem Schüler die zahlreichen Fragen, aus welchen der größte Theil des Uebungsbuches besteht, gedruckt in die Hand zu geben, oder ob es nicht vorzuziehen wäre, daß der Schüler die Fragen nur aus dem Munde des Lehrers vernähme. Sicher wird aber das Buch auch an Anstalten, wo es nicht eingeführt ist, manchem Lehrer vortreffliche Dienste zu leisten im Stande sein.

Ich lasse zunächst die von mir für das bevorstehende Sommersemester als obligatorisch ausgewählten Familien und Arten folgen. Die Auswahl der Arten unterscheidet sich von der der beiden letzten Sommer nur zu äußerst geringem Theile. In der Anordnung, Benennung und kurzen Charakteristik der Familien sind dagegen mehrfache Aenderungen vorgenommen, indem ich mich statt an Garcke's Flora an Hallier's Schule der systematischen Botanik eng angeschlossen habe.

Die Zahl der ausgewählten Familien ist 35, die der Arten 150. Für die Sexta sind davon 15 Familien mit 80 Arten, für die Quinta die übrigen 20 Familien mit 70 Arten bestimmt. Die zur rechten Hand über den Familiennamen angebrachten Zeichen VI und V zeigen an, welcher der beiden Klassen die entsprechende Familie zugetheilt ist. Die eingeklammerte deutsche Nummer bezieht sich auf Hallier's Schule der systemat. Bot., während die nicht eingeklammerte Zahl die laufende Nummer der ausgewählten Familie angiebt.

Die Artenzahl ist für die Quinta geringer als für die Sexta gegriffen, weil der Quinta außerdem die Wiederholung des Sextanerpensums und die Vervollständigung des Sextanerherbariums obliegt. Außerdem wird die Differenz der Artenzahlen durch die Differenz der Familienzahlen aufgewogen, da unter sonst gleichen Umständen die Betrachtung von 70 auf 20 Familien vertheilten Arten gewiß nicht weniger Zeit beansprucht als die Betrachtung von 80 auf nur 15 Familien vertheilen Arten.

Für die Familien, aus denen wenige Arten ausgewählt sind, genügt ein Herbariumbogen. Nur die dritte Bogenseite wird in diesem Falle mit Pflanzen beklebt, wogegen die erste Bogenseite bedruckt ist, die zweite und vierte aber zur Aufnahme von Nummern oder Namen, Blütenformeln, Zeichnungen und Notizen dienen. In vielen Fällen und zwar, wo die Pflanzen kleiner sind oder schon kleinere Pflanzentheile genügen müssen, können noch 4 Pflanzen auf der einen dritten Bogenseite Aufnahme finden.

Findet dieser Fall nicht statt, so ist ein zweiter Bogen einzuheften, wodurch ein Complex von 8 Bogenseiten entsteht, von denen drei, die dritte, fünfte und siebente, zur Aufnahme der Pflanzen dienen. So wird etwa für 10 Familien, für die 8., 11., 13., 14., 16., 19., 20., 28., 31. und 32., ein zweiter Bogen, für die 35. Familie, die Compositen, ein zweiter und dritter Bogen nöthig sein.

Wenn ich für die unterste Stufe wie für die vorletzte sowohl die botanischen Namen der Familien und Arten als auch die deutschen Namen angebe, so ist es nicht meine Ansicht, daß schon in der Sexta die lateinischen Namen mit Strenge eingeprägt werden sollen, vielmehr werden hier noch durchaus die deutschen Namen in den Vordergund treten. Dagegen eignen sich die Quintaner, die ja schon so manche lateinische Vokabel gelernt haben, manchen bekannten Wortstamm vorfinden, die überhaupt im Lesen und in der Aussprache lateinischer Wörter schon geübt sind, die internationalen Namen mit erstaunlicher Leichtigkeit an und benutzen sie mit erwünschter Vorliebe. Von der Einprägung der Autorennamen, die ich der Vollständigkeit und Correktheit wegen zusetzen mußte, wird auf diesen Stufen überhaupt abzusehen sein. Höchstens werden die Schüler wissen müssen, daß „L." Linné bedeutet, und daß auch die übrigen entsprechenden Bezeichnungen Abkürzungen von Namen der Namengeber sind. Deshalb füge ich mit dem Bemerken, daß ich bei der Nomenklatur Garcke gefolgt bin, keine Tafel für die Abkürzungen der Autorennamen bei.

---

1. (2.) V.

Coniferen, Zapfenfrüchtler.

conus, i. *m.*, der Kegel, Zapfen; fero, tuli, latum, ferre, tragen.

Blüten stets getrennt-geschlechtig. Ein holziger oder beerenartiger Zapfen trägt die nackten Samen. Die Pflanzen dieser merkwürdigen und wichtigen Familie sind vorzugsweise in den

kälteren und gemäßigten Klimaten der nördlichen Halbkugel zu Hause, wo sie ausgedehnte Wälder bilden. Unsre Nadelhölzer nützen durch ihr Holz und ihr Harz.

1. Juniperus communis L., Gem. Wachholder.
2. Pinus silvestris L., Kiefer.
3. Picea excelsa Lk., Fichte, Rothtanne.
4. Abies alba Mill., Edeltanne.
5. Larix decidua Mill., Lärche.

2. (5.) V.

Alismaceen, Froschlöffel-Gewächse.

Sumpf- und Wasserpflanzen. Die Blätter bestehen aus scheidiger Basis und flacher verbreiterter Blattspreite. Aeußere Blütenhülle kelchartig.

1. Alisma Plantago L., Gem. Froschlöffel.

Außerdem: Sagittaria sagittifolia, L. Pfeilkraut. sagitta, ae. *f.*, der Pfeil.

3. (6.) VI.

Butomeen, Schwanenblumen-Gewächse.

1. Butomus umbellatus L., Schwanenblume.

4. (17.) VI.

Liliaceen, Lilien-Gewächse.

lilium, i. *n.*, die Lilie.

Meist ausdauernde Zwiebelgewächse, vorzugsweise der östlichen Erdhälfte angehörend.

1. Gagea lutea Schult., Gelber Goldstern.

Außerdem: Tulipa, Tulpe; Lilium, Lilie; Fritillaria, Kaiserkrone; Allium, Lauch, Zwiebel. Zur letzten Gattung gehören die Gartengewächse: Knoblauch, Porree, Schnittlauch, Schalotte, Zwiebel, Winterzwiebel.

5. (19.) VI.

Smilaceen, Maiblumen-Gewächse.

Meist Rhizompflanzen, d. h. Pflanzen mit unterirdisch kriechendem Stamme, sonst den Liliengewächsen gleich.

1. Asparagus officinalis L., Gem. Spargel.
2. Polygonatum offizinale All., Salomonssiegel.
3. Maianthemum bifolium Schmidt. Zweiblättrige Schattenblume.

Außerdem: Convallaria maialis L., Maiglöckchen; Paris quadrifolia L., Vierblättrige Einbeere.

6. (23.) V.

Irideen, Schwertel-Gewächse.

Iris, is u. idis. *f.* 1. Nom. propr., die Botschafterin der Götter. 2. der Regenbogen. 3. die Schwertlilie.

1. Iris Pseud-acorus L., Gelbe Schwertlilie.

Außerdem: Crocus, Saffran.

7. (29.) V.

Orchideen, Knabenkraut-Gewächse.

Die Orchideen sind durch die merkwürdige Gestaltung ihrer Blüten sowie durch ihre eigenthümlichen Wachsthumsverhältnisse eine der merkwürdigsten Familien des Pflanzenreichs. In größter Pracht und Mannichfaltigkeit finden sie sich in den feuchten Urwäldern der heißen Zone, wo sie auf der Rinde der Bäume durch Luftwurzeln angeklammert ihre Nahrung aus der dunstigen Luft ziehen. Im Ganzen sind schon über 2000 Arten dieser Familie bekannt.

1. Orchis latifolia L., Breitblättriges Knabenkraut.

Außerdem: Phalanthera bifolia Rchb., Zweiblättriges Knabenkraut; Epipactis rubiginosa Gaud., Braunrother Sumpfwurz; Epipactis palustris Crntz., Gem. Sumpfwurz; die beiden letzten am Seestrande.

8. (31.) V.

Gramineen, Gräser.

gramen, inis, *n.*, das Gras.

Die Gräser bilden eine der wichtigsten und jedenfalls die für den Menschen wichtigste Pflanzenfamilie. Sie sind in mehr als 3000 Arten über die ganze Erde verbreitet. Wiesen, Kornfelder.

1. Avena sativa L., Hafer.
2. Triticum vulgare Vill., Weizen.
3. Triticum repens L., Quecke.
4. Secale cereale L., Roggen.
5. Hordeum vulgare L., Gerste.
6. Phragmites communis Trin., Rohr.

Außerdem: Zea Mays, Mais; Oryza, Reis; Phalaris canariensis, Kanariensamen.

9. (39.) VI.

Polygoneen, Knöterich=Gewächse.

Die Blüten sind meist in reichblütigen Blütenständen vereinigt und besitzen eine kelch= oder blumenkronartige Blütenhülle. Die Frucht ist ein einsamiges, zusammengedrücktes oder dreiseitiges Nüßchen. Diese Familie enthält mancherlei nützliche Gewächse, theils wirksame Arzneipflanzen, theils Nahrungspflanzen, entweder mit eßbarem Kraut oder mit mehlreichem Samen.

1. Rumex acetosa L., Sauerampfer.
2. Polygonum bistorta L., Wiesenknöterich.
3. Polygonum Convolvulus L., Windenartiger Knöterich.
4. Polygonum amphibium L., Wasserknöterich.

Außerdem: Rheum, Rhabarber; Fagopyrum, Buchweizen.

10. (47.) V.

Betulaceen, Birkenartige Gewächse.

Die Blüten sind einhäusig, d. h. Staubgefäß= und Stempelblüten befinden sich auf einer Pflanze. Eine Blütenhülle fehlt meistentheils. Diese Familie besteht aus Holzpflanzen, welche vorzugsweise der nördlichen gemäßigten und kalten Zone angehören. Die Birken dringen von allen Holzgewächsen am Weitesten gegen Norden vor.

1. Betula alba L., Gem. Birke.
2. Alnus glutinosa Gaertn., Gem. Erle, Else.

11. (48.) V.

Salicineen, Weiden-Gewächse.

Die Blüten sind zweihäusig, d. h. Staubgefäß- und Stempelblüten befinden sich auf verschiedenen Pflanzen. Eine Blütenhülle fehlt. Diese Familie besteht aus Bäumen und Sträuchern der nördlichen gemäßigten und kalten Zone. Die meisten lieben die Nähe des Wassers, wachsen schnell und haben ein leichtes, weiches Holz. Ausgezeichnet ist ihre Fähigkeit, sich schnell zu bewurzeln, worauf ihre leichte Vermehrung durch Stecklinge beruht. Die Weiden, welche an Arten sehr reich sind, finden in der Korbmacherei weitgehende Verwendung.

1. Salix viminalis L., Korbweide.
2. Salix cinerea L., Graue Weide.
3. Salix aurita L., Geöhrte Weide.
4. Populus alba L., Silberpappel.
5. Populus tremula L., Zitterpappel, Espe.
6. Populus nigra L., Schwarzpappel.

12. (49.) V.

Cupuliferen, Näpfchenfrüchtler.

cupa, ae, *f.*, das Faß, cupula, ae, *f.*, das Näpfchen. Die Blüten sind einhäusig. Die Blütenhülle fehlt bisweilen. Zu dieser Familie gehören große stattliche Bäume und ästige Sträucher, welche in der nördlichen gemäßigten Zone vorzugsweise die Laubwälder bilden.

1. Quercus robur L., Stieleiche.
2. Fagus silvatica L., Rothbuche.
3. Corylus avellana L., Haselstrauch.
4. Carpinus Betulus L., Hain-, Hage- oder Weißbuche.

Außerdem: Castanea, ächte Kastanie.

13. (56.) V.

Ranunculaceen, Hahnenfuß-Gewächse.

Diese Familie gehört vorzugsweise der nördlich gemäßigten Zone an. Ihre Mitglieder enthalten alle einen scharfen, meist

flüchtigen Stoff, daher sind viele giftig, manche aber als wirksame Heilmittel im Gebrauch.

Die Blütenhülle ist unterständig, bisweilen einfach, sonst theilweise kelchartig oder ganz kronenartig.

1. Hepatica triloba Gil., Leberblümchen.
2. Anemone nemorosa L., Weißes Windröschen.
3. Anemone ranunculoides L., Gelbes Windröschen.
4. Ranunculus auricomus L., Goldgelber Hahnenfuß.
5. Ranunculus bulbosus L., Knolliger Hahnenfuß.
6. Ficaria verna Huds., Scharbock.
7. Caltha palustris L., Kuhblume.
8. Delphinium Consolida L., Feld-Rittersporn.

Außerdem: Clematis, Waldrebe; Helleborus, Nieswurz (blüht bei uns im Januar unterm Schnee); Aquilegia, Akeley; Aconitum, Eisenhut; Paeonia.

14. (62.) VI.

Caryophylleen, Nelken-Gewächse.

Diese große und sehr verbreitete Familie umfaßt viele schönblühende Gewächse, welche weit in die kalten Zonen und zu den Gipfeln hoher Berge vordringen. Die Blumenkrone ist unterständig.

1. Silene inflata, Sm., Taubenkropf.
2. Coronaria flos cuculi A. Br., Kuckuksblume.
3. Melandryum album Grcke., Weiße Lichtnelke.
4. Agrostemma Githago L., Acker-Rade.
5. Stellaria Holostea L., Großblumige Sternmiere.

Außerdem: Dianthus, Nelke.

15. (70.) V.

Violaceen, Veilchen-Gewächse.

Die strauchartigen Gewächse dieser Familie finden sich nur zwischen den Wendekreisen. Einzige einheimische Gattung ist Viola mit symmetrischen Blüten und unterständiger Blumenkrone.

1. Viola odorata L., Wohlriechendes Veilchen.
2. Viola tricolor L., Stiefmütterchen.
3. Viola canina L., Hundsveilchen.

16. (75.) VI.

Cruciferen, Kreuzblütler.

crux, crucis, *f.*, das Kreuz.

Diese Familie kommt vorzugsweise in der nördlichen gemäßigten Zone vor. Zahlreiche Salat-, Gemüse-, und andere Küchenpflanzen und Oelfrüchte gehören hierher. Alle Kohlarten fallen unter die Gattung Brassica. Der Kelch ist vierblättrig, die Blumenkrone meist ebenso und unterständig. Die Mitglieder der Familie sind leicht an ihren sechs Staubgefäßen zu erkennen, von denen zwei kürzer als die übrigen sind. Die Frucht ist eine Schote oder ein Schötchen.

1. Cardamine pratensis L., Wiesenschaumkraut.
2. Cochlearia amoracia L., Meerrettig.
3. Thlaspi arvense L., Pfennigkraut.
4. Hesperis matronalis L., Nachtviole.
5. Capsella bursa pastoris Mnch., Täschelkraut.
6. Brassica Napus L., Raps.
7. Sinapis arvensis L., Ackersenf.
8. Raphanistrum Lampsana Gaertn., Hederich.

Außerdem: Sinapis alba L., Weißer Senf; Raphanus sativus L., Rettig und R. Radiola DC., Radieschen.

17. (77.) V.

Acerineen, Ahorn-Gewächse.

Diese Familie kommt nur in den gemäßigten Klimaten der nördlichen Erdhälfte und am zahlreichsten in Nordamerika vor und besteht fast ausschließlich aus Holzpflanzen. Die Blumenkrone ist unterständig, die Früchte sind meist zweiflügelig, die Blätter gegenständig und handförmig gelappt, die Blüten durch Fehlschlagen oft eingeschlechtig.

1. Acer platanoides L., Spitzahorn.
2. Acer pseudoplatanus L., Bergahorn.

18. (87.) V.

Solaneen, Nachtschatten-Gewächse.

Diese große, vorzugsweise in den Tropenländern einheimische Familie ist bei uns meist durch krautartige Gewächse vertreten und enthält viele Giftpflanzen, die auch als kräftige Arzneimittel dienen. Die Blumenkrone ist unterständig.

1. Lycium barbarum L., Teufelszwirn.
2. Solanum nigrum L., Schwarzer Nachtschatten.
3. Solanum tuberosum L., Kartoffel.
4. Solanum dulcamara L., Bittersüß.

Außerdem: Nicotiana, Tabak; Datura, Stechapfel; Hyoscyamus, Bilsenkraut; Atropa Belladonna L., Tollkirsche.

19. (89.) V.

Scrophularineen, Braunwurz-Gewächse.

Diese Familie besteht aus Kräutern und Halbsträuchern mit unregelmäßigen Blüten. Die Blumenkrone ist unterständig, meist lippenförmig. Die Staubgefäße kommen meist zu vieren oder bei Veronica zu zweien vor. Im ersteren Falle sind die oberen Staubfäden länger. Die Frucht ist meist eine zweifächerige Kapsel.

1. Linaria vulgaris Mill., Gem. Frauenflachs.
2. Veronica Beccabunga L., Bachbunge.
3. Veronica officinalis L., Gebräuchlicher Ehrenpreis.
4. Melampyrum nemorosum L., Hain-Wachtelweizen.
5. Pedicularis silvatica L., Wald-Läusekraut.
6. Alectorolophus maior Rchb., Hahnenkamm.
7. Euphrasia officinalis L., Weißer Augentrost.
8. Euphrasia Odontites L., Rother Augentrost.

20. (94.) VI.

Labiaten, Lippenblütler.

labium, i. *n.*, die Lippe.

Diese große und sehr bestimmt charakterisirte Familie findet sich am zahlreichsten in dem wärmeren Theile der nördlichen gemäßigten Zone. Die Aeste sind entgegengesetzt und vierkantig, die krautartigen Theile meist sehr gewürzhaft. Die unregelmäßige Blumenkrone ist unterständig und lippenförmig, indem drei verwachsene Blätter auf die Oberlippe, zwei dagegen auf die Unterlippe entfallen. Von den vier Staubgefäßen sind zwei länger als die andern. Der Fruchtknoten erscheint viertheilig.

1. Mentha arvensis L., Feldminze.
2. Thymus Serpyllum L., Feldquendel.
3. Glechoma hederacea L., Gundermann.
4. Lamium purpureum L., Rothe Taubnessel.
5. Galeobdolon luteum Huds., Goldnessel.
6. Prunella vulgaris L., Gem. Brunelle.
7. Ajuga reptans L., Kriechender Günsel.

21. (99.) VI.

Boragineen, Boretsch-Gewächse.

Die Glieder dieser Familie sind meist rauh behaart. Die Blüten stehen in einseitswendigen Wickeln. Der Fruchtknoten erscheint wie bei den Labiaten viertheilig.

1. Anchusa arvensis MB., Acker-Ochsenzunge.
2. Symphytum officinale L., Schwarzwurz.
3. Pulmonaria officinalis L., Lungenkraut.
4. Myosotis palustris With., Sumpf-Vergißmeinnicht.

22. (100.) V.

Primulaceen, Himmelsschlüssel-Gewächse.

Diese Familie besteht vorzugsweise aus perennirenden Kräutern. Die Blüten werden häufig von einem nackten Schafte getragen.

1. Trientalis europaea L., Siebenstern.
2. Lysimachia vulgaris L., Gem. Friedlos.
3. Lysimachia Nummularia L., Hain-Friedlos.
4. Anagallis arvensis L., Acker-Gauchheil.

5. Primula elatior Jacq., Himmelsschlüssel.

Außerdem: Primula Auricula L., Aurikel; Hottonia palustris L., Wasserfeder.

23. (105.) V.

Ericeen, Heidekraut-Gewächse.

Die Blumenkrone ist unterständig, in der Gattung Vaccinium aber oberständig.

1. Calluna vulgaris Salisb., Gem. Heide.
2. Vaccinium Myrtillus L., Heidelbeere.
3. Vaccinium vitis idaea L., Preißelbeere.
4. Vaccinium Oxycoccus L., Moosbeere.

24. (116.) V.

Hypericineen, Hartheu-Gewächse.

Größere baumartige Formen dieser Familie finden sich in der heißen Zone. Die Staubgefäße sind nach der Zahl der Carpelle in drei bis fünf Bündel verwachsen.

1. Hypericum perforatum L., Durchlöchertes Hartheu. Jesu-Wundenkraut.

25. (134.) V.

Hippocastaneen, Roßkastanien-Gewächse.

Diese Familie ist mit Ausnahme der Roßkastanie, welche in Asien heimisch ist, ganz auf Amerika beschränkt. Die Blumenkrone ist umständig, der Blütenboden meist nur schwach entwickelt.

1. Aesculus Hippocastanum L., Roßkastanie.

Außerdem: Pavia rubra Lmk., Rothe Roßkastanie.

26. (150.) V.

Campanulaceen, Glockenblumen-Gewächse.

campana, ae, *f.*, die Glocke; campanula, ae, *f.*, demin.

Diese Familie kommt vorzugsweise in den gemäßigten Zonen vor. Die glockige oder röhrenförmige Blumenkrone ist umständig, bisweilen scheinbar oberständig.

1. Campanula patula L., Ausgebreitete Glockenblume.

2. Phyteuma spicatum L., Rapunzel, Aehriger Teufelskrallen.
3. Jasione montana L., Berg-Jasione.

27. (153.) VI.

Grossulariaceen, Stachelbeer-Gewächse.

Diese nur die einzige Gattung Ribes enthaltende kleine Familie besteht aus Holzpflanzen mit handnervigen Blättern und oberständiger Blumenkrone.

1. Ribes Grossularia L., Stachelbeere.
2. Ribes rubrum L., Rothe Johannisbeere.

28. (157.) VI.

Leguminosen, Hülsenfrüchte.

legumen, inis, *n.*, die Hülse.

Die erste Sektion dieser Familie bilden die Mimosen mit der großen Gattung Acacia, welche im tropischen Afrika durch Bäume mit scharfen, harten Dornen vertreten sind.

Die dritte Sektion bilden die:

Papilionaceen, Schmetterlingsblütler.

papilio, onis, *m.*, der Schmetterling.

Die Papilionaceen sind sehr zahlreich über den ganzen Erdkreis verbreitet, am zahlreichsten in den Tropenländern, wo baumartige Formen vorherrschen. Die fünfblättrige Blumenkrone ist umständig und symmetrisch. Das obere Blatt heißt „Fahne," die zwei seitlichen heißen „Flügel," die beiden unteren ganz oder theilweise verwachsenen bilden das „Schiffchen." Die zehn Staubfäden sind entweder sämmtlich verwachsen oder eins ist frei. Die Frucht ist eine „Hülse."

1. Sarothamnus scoparius Koch., Pfriemen.
2. Lupinus luteus L., Gelbe Wolfsbohne.
3. Trifolium pratense L., Rother Klee.
4. Trifolium repens L., Weißer Klee.
5. Lotus corniculatus L., Hornklee.
6. Vicia Cracca L., Vogelwicke.
7. Vicia sepium L., Zaunwicke.

8. Lathyrus pratensis L., Wiesen=Platterbse.
9. Pisum sativum L., Erbse.

29. (158.) VI.

Rosaceen. Tribus II.: Blkr. umständig.

Pomaceen, Apfelgewächse.

pomum, i. *n.*, die Baumfrucht, das Obst.

Die Pomaceen sind Holzpflanzen und auf die nördliche Erdhälfte beschränkt. Der Blütenboden ist hohl, umschließt die Früchte nicht vollständig und wächst fleischig aus, so daß die Blüten scheinbar oberständig sind.

1. Mespilus Oxyacantha Gaertn., Weißdorn.
2. Pirus communis L., Birnbaum.
3. Pirus Malus L., Apfelbaum.
4. Pirus aucuparia Gaertn., Eberesche.
   avis, is, *f.*, der Vogel, capĕre, fangen.

30. (158.) VI.

Rosaceen, Tribus VI.: Bltkr. umständig.

Amygdaleen, Mandel=Gewächse.

amygdalus, i. *f.*, der Mandelbaum.

Die Amygdaleen enthalten nur Holzpflanzen. Der Fruchtknoten ist einfächerig, enthält zwei Eichen, von denen in der Regel eins fehlschlägt, und wächst zu einer Steinfrucht aus.

1. Prunus spinosa L., Schlehdorn.
2. Prunus domestica L., Pflaume.
3. Prunus Cerasus L., Sauerkirsche.
4. Prunus Padus L., Ahlkirsche.

Außerdem: Amygdalus persica L., Pfirsich; Prunus armeniaca L., Aprikose; Prunus avium L., Vogelkirsche. Die süßen Kirschen sind Abarten der letzteren.

31. (158.) VI.

Rosaceen, Rosen=Gewächse.

Tribus I., III., IV., V.

rosa, ae. *f.*, die Rose.

Diese Familie gehört zu den größeren des Pflanzenreichs und ist am reichsten in den wärmeren Theilen der nördlichen gemäßigten Zone entwickelt. Die Blüten sind umständig. Der getrenntblättrige Kelch ist auf fleischigem Blütenboden mit der Krone und den Staubgefäßen vereinigt. Der Fruchtknoten ist einfächerig, mehrfächerig oder es sind mehrere einfächerige vorhanden. Die Griffel sind stets frei.

1. Ulmaria pentapetala Gilib., Mädesüß.
2. Alchemilla vulgaris L., Sinau, Frauenmantel.
3. Rosa canina L., Hundrose, Hagebutte.
4. Geum urbanum L., Gem. Nelkenwurz.
5. Geum rivale L., Bach-Nelkenwurz.
6. Rubus fruticosus L., Brombeere.
7. Rubus Idaeus L., Himbeere.
8. Fragaria vesca L., Erdbeere.
9. Potentilla anserina L., Gänserich.
10. Potentilla silvestris Neck., Fünffinger-Kraut.
11. Agrimonia eupatoria L., Odermennig.

32. (165.) VI.

Umbelliferen, Dolden-Gewächse.

umbella, ae, *f.*, der Sonnenschirm, die Dolde.

Diese große Familie, deren Glieder in ihrem Bau auffallend übereinstimmen, gehört vorwiegend unserer nördlichen gemäßigten Zone an. Viele Doldenpflanzen sind als Gewürz- und Arzenei-Pflanzen zu bemerken, andere haben fleischige, eßbare, rübenförmige unterirdische Stämme. Die Blüten sind oberständig, der Kelch ist meist verkümmert. Die Frucht besteht aus zwei hangenden Halbfrüchtchen. Der Blütenstand ist meist eine zusammengesetzte Dolde.

1. Aegopodium Podagraria L., Giersch.
2. Heracleum Sphondylium L., Bärenklau.
3. Chaerophyllum temulum L., Betäubender Kälberkropf.

Außerdem: Apium, Sellerie; Petroselinum, Petersilie;

Carum, Kümmel; Foeniculum, Fenchel; Pastináca, Pastinak; Daucus, Mohrrübe.

33. (166.) V.

Rubiaceen, Röthel-Gewächse.

Die Familie ist über die ganze Erde verbreitet, in warmen Gegenden aber reicher entwickelt. Die Blüten sind oberständig. Der Kelch ist bisweilen verkümmert.

1. Asperula odorata L., Waldmeister.
2. Galium Mollugo L., Gem. Labkraut.

Außerdem: Coffea arabica L., Kaffee.

34. (167.) V.

Caprifoliaceen, Geißblatt-Gewächse.

Die Blüte ist oberständig.

1. Sambucus nigra L., Schwarzer Hollunder.
2. Lonicera Caprifolium L., Geißblatt. Je länger, je lieber.
3. Lonicera Xylosteum L., Gem. Lonizere.
4. Viburnum Opulus L., Gem. Schneeball.

35. (171.) VI.

Compositen, Korbblütler.

compono, posui, positum, 3., zusammensetzen.

Diese große Familie umfaßt beinahe den zehnten Theil der Blütenpflanzen. Ihre Mitglieder zeigen eine große Uebereinstimmung, namentlich im Blütenstande. Die oberständigen Blüten bilden Köpfchen (Blütenkörbe) und stehen in den Achseln von häufig verkümmerten Spreublättchen. Die Krone ist röhrig und regelmäßig oder zungenförmig oder ein- und zweilippig. Die Staubgefäße, deren Zahl fünf, selten vier beträgt, sind mit den Staubbeuteln zu einer Röhre verwachsen. Die Frucht ist einsamig, oft von dem aus dem Kelche entstandenen Pappus gekrönt.

1. Tussilago Farfara L., Huflattich.
2. Solidago virga aurea L., Goldruthe.
3. Bellis perennis L., Maßliebe (Tausendschön).

4. Gnaphalium dioicum L., Katzenpfötchen.
5. Achillea Millefolium L., Schafgarbe.
6. Anthemis arvensis L., Hundskamille.
7. Matricaria Chamomilla L., Aechte Kamille.
8. Leucanthemum vulgare Lmk., Weiße Wucherblume.
9. Senecio vernalis W. K., Frühlings-Kreuzkraut.
10. Senecio vulgaris L., Gem. Kreuzkraut.
11. Cirsium oleraceum Scop., Wiesenkohl.
12. Centaurea Jacea L., Rothe Flockenblume.
13. Taraxacum officinale Web., Butterblume.
14. Lactuca sativa L., Gartensalat.

Die große Bedeutung dieses Herbariums liegt nun hauptsächlich in der Beschränkung. Da jeder Schüler hoffen kann, das für ihn vorzugsweise erkennbare Ziel, die Vollständigkeit des Herbariums, zu erreichen, so geht er mit gutem Muthe und mit Vergnügen auf dies Ziel los, während ihm im andern Falle, wo mehr dem Zufall anheimgegeben ist, welche und wie viele Pflanzen zur Besprechung und Beschreibung gelangen, ein solches Ziel fehlt, und er durch den Blick auf die ihm unermeßlich erscheinende Pflanzenzahl der heimischen Flora wenn auch nicht gerade abgeschreckt, so doch gewiß nicht ermuthigt wird. Besitzt nun aber der Schüler ein Herbarium, welches er mit Lust vervollständigt, und auf welches er stolz ist, so gewinnt naturgemäß der ganze botanische Unterricht dadurch für ihn an Interesse, und er lernt mit vervielfältigter Leichtigkeit und behält mit größerer Sicherheit.

Im vergangenen Sommer fragte ich beim Beginn des Unterrichts einen Sextaner aus wenig bemittelter Familie, ob er nicht von seinem in die Quarta versetzten Bruder das Herbarium desselben erhalten habe. Der ältere Bruder hatte keine Aussicht mehr, botanischen Unterricht zu erhalten, und sein Herbarium für die Schule zu verwerthen, hatte sich aber doch nicht von demselben trennen wollen, sondern die Uebergabe verweigert.

Bei Unterhaltungen der Schüler hört man vielfach Fragen wie: „Hast Du schon —?“ Und es folgt der Name einer obligatorischen Pflanze; oder: „Kennst Du schon —?“ Und es folgt der Name einer noch nicht durchgenommenen aber im Herbarium verzeichneten Pflanze; oder: „Wie viele Pflanzen fehlen Dir noch? Mir fehlen nur noch u. s. w.“ In Fällen, wo befreundete Sextaner und Quintaner oder Quintaner und Quartaner einen gemeinschaftlichen Spaziergang unternehmen, werden die Schüler der niedrigeren Klasse von denen der höheren auf Pflanzen, deren Namen sie zwar in ihrem Herbarium haben, welche sie aber noch nicht unter ihrem Namen kennen, aufmerksam gemacht und sammeln sie für die Lehrstunde.

Nun kann es nicht Wunder nehmen, daß sich immer Schüler finden, welche gern etwas über das Ziel hinausschießen möchten, welche hoffen, daß sie ihr Herbarium am Ende des Semesters vollzählig haben werden, und noch diese oder jene Familienangehörige kennen lernen und ihrem Herbarium einverleiben wollen. Wenn ich nun auch nicht der Ansicht bin, daß solch ein Bestreben zurückzuweisen ist, so bin ich doch der Ansicht, daß mehr zu einer Vervollständigung nach einer andern Seite hin zu ermuntern ist, daß lieber die verlangten Arten in verschiedenen Exemplaren, welche verschiedenen Entwicklungsstufen entsprechen, zu sammeln sind. Hier kommen besonders die Pflanzen in Frage, bei denen die Blütenbildung der Blattbildung voraufgeht, so wie diejenigen, deren Früchte nicht zu naß oder zu sperrig sind.

In ähnlicher Weise und in ähnlichem Grade wie durch das Herbarium wird durch eigne Zeichnungen von charakteristischen Pflanzentheilen Lust zum Gegenstande in den Schülern erregt. Wie die Herstellung des Herbariums ist aber auch die Herstellung von leidlichen Zeichnungen mit technischen und pädagogischen Schwierigkeiten verbunden.

Vor Allem ist es zur Wahrung des Interesses der Schüler nöthig, daß die Zeichnungen nicht für die Stunde sondern zur Aufbewahrung gefertigt werden, und ich habe als höchst passenden Platz für dieselben die unbenutzte zweite, vierte u. s. w. Seite der Herbariumbogen erkannt, so daß die kleine Zeichnung sich gegenüber oder ganz in der Nähe der betreffenden Pflanze befindet.

Die Zeichnung kommt zu Stande, indem Lehrer und Schüler das Objekt zur Hand haben, der Lehrer an der Wandtafel vorzeichnet, und die Schüler auf Papier mitzeichnen. Wenn ich auch nie ein häusliches Zeichnen verlangt habe, so habe ich doch in den meisten Fällen die Neigung bemerkt, die erst auf ein Blatt aufgetragene Zeichnung nachträglich zu Hause möglichst korrekt und sauber in das Herbarium einzuzeichnen, und ich bin dieser Neigung nicht entgegengetreten.

Die größte technische Schwierigkeit dieses Zeichnens liegt aber in der Herstellung der streng regelmäßigen und symmetrischen Formen, also etwa der regelmäßigen Blüten, der symmetrischen Blüten, Längsschnitte von Blüten und der Blätter. Bisher habe ich mich auf das Hülfsmittel beschränkt, bei Zeichnung von regelmäßigen Blumenkronen zuerst nach dem Augenmaße mit Hülfe der Kreisform eines Geldstückes Punkte als Eckpunkte eines regulären Polygons markiren und dann die Umrisse zufügen zu lassen; bei symmetrischen Gebilden die Mittellinie darstellen und darauf symmetrisch gelegene Punkte durch ein zusammengekniffenes Papier angeben zu lassen. Mit künftigem Semester will ich dagegen den Versuch machen die auf nachstehender Tafel angegebenen Figuren als Hülfsmittel fürs Zeichnen zu verwenden, indem die vielfach anwendbaren Punkte und Linien mittelst Durchstechens und Durchdrückens zur Herstellung möglichst richtiger Zeichnungen von schwieriger darzustellenden Objekten dienen sollen.

In manchen Fällen wird die Zeichnung nur eine Wieder-

gabe eines auf der gegenüberstehenden Seite vorzufindenden Theiles der getrockneten Pflanze sein. Trotzdem ist sie nicht für überflüssig zu halten, denn es ist ein gewaltiger Unterschied, ob der Schüler ein Gebilde nur angesehen, oder ob er es nachgezeichnet hat. Er erkennt sofort an der einfachsten Skizze eine Veilchen- oder Schmetterlingsblüte, ein Epheu- oder Leberblümchenblatt wieder; er ist aber nicht im Stande selbst bei bedeutender Fertigkeit im Zeichnen ein derartiges Gebilde aus dem Gedächtnisse wiederzugeben, wenn er es nicht wenigstens einmal abgezeichnet hat.

An dieser Stelle liegt es nahe des Zeichenunterrichts zu gedenken und des Einflusses, welchen der Unterricht in der Naturkunde und besonders in der Botanik auf ihn haben könnte.

Die vorjährige Pariser Weltausstellung hat den Franzosen das Eingeständniß abgenöthigt, daß sie im Zeichenunterrichte von den Engländern überflügelt worden sind. Die Deutschen haben sich sagen müssen, daß sie in dieser Beziehung hinter beiden Nationen weit zurückstehen. Ebenso hat die Malerei der Engländer wegen richtiger Beachtung der Natur und der durch sie gegebenen Regeln und Grenzen durchweg den Eindruck der Vornehmheit gemacht, wogegen der jetzigen deutschen Malerei vielfach Manierirtheit und sogar Ungezogenheit vorgeworfen wird, welche im Abirren von der Natur wie z. B. im muthwilligen Verzeichnen von Gliedmaßen zu Tage tritt.

Recht fühlbar hat sich diese Differenz längst im Kunstgewerbe gemacht. Da haben wir nicht nur das demüthigende Gefühl zu tragen, daß wir vom Auslande an Schönheitsgefühl weit übertroffen werden — wir müssen auch noch gegen die gestaltende Kraft mehr unterrichteter Nationen erstaunliche Massen dem Erdenschoße sauer abgerungenen Rohstoffs zum Tausch geben.

Aber kein Wunder. Wo die Mutter leidet, kann das Kind an der Brust nicht gedeihen. Wo die Naturbetrachtung vernachlässigt wird, muß die bildende Kunst verkümmern. Mögen die

Gewalten, welche mit dem Namen des Idealismus prunken und die sogenannten Realien als materialistisch verachten, gedenken, daß sie wenigstens die Idee des Schönen nicht finden werden, wenn sie sie nicht in der Natur gesucht haben werden. Mit dieser Ansicht steht in Uebereinstimmung die Wahrnehmung, daß gerade diejenige Nationalität und diejenigen Individuen, welche dem Materialismus am eifrigsten huldigen, der Betrachtung der sie umgebenden Natur in auffallender Weise abhold sind.

Wie die Zeichnungen sind vor andern Bemerkungen die Blütenformeln im Herbarium anzubringen, nachdem sie entwickelt worden sind. Für diejenigen Leser, welchen das Wesen derselben unbekannt ist, erkläre ich 2 Beispiele:

$$\overset{\frown}{5},\ 5,\ 2 \times 5,\ 5;$$

ist die Blütenformel der Lichtnelke. Die erste 5 bedeutet, daß fünf Kelchblätter vorhanden sind, der Bogen über der 5 zeigt an, daß diese Blätter verwachsen sind. Die zweite 5 bezeichnet fünf getrennte Kronenblätter. 2 × 5 deutet an, daß die zehn Staubblätter zwei Blattkreisen angehören, und daß auf jeden derselben 5 Staubblätter kommen. Die letzte 5 erklärt den Stempel und somit die spätere Kapsel als aus fünf Fruchtblättern zusammengesetzt. Das Fehlen einer unteren Klammer bedeutet, daß nicht ein Blattkreis der Blüte mit einem andern verwachsen ist.

$$\overset{\frown}{5},\ \underbrace{\overset{\frown}{5}, 5,}\ 2;$$

ist die Blütenformel der Solaneen, also z. B. der Kartoffelblüte. Wir finden hier fünf verwachsene Kronenblätter, nur einen Staubblattkreis von fünf Staubgefäßen und die kugelförmige Frucht ist eine Umwandlung nur zweier Fruchtblätter. An der unteren Klammer ist zu erkennen, daß der Kronenblattkreis und der Staubblattkreis mit einander verwachsen sind.

Bei einer solchen Anordnung des Herbariums ist es ersicht-

lich, daß der systematische und zum Theil auch der morphologische Abschnitt eines Lehrbuchs überflüssig werden, und daß ein Schulbuch einen weit geringeren Umfang als die gebräuchlichen haben muß. Als Form scheint mir die eines Lesebuches die zweckmäßigste zu sein. In kurzen Abschnitten, von denen in den meisten Lehrstunden je einer durchgenommen oder wiederholt werden kann, ist das Wichtigste und für den Schüler Wissenswürdige zu gruppiren. Ich glaube meine Vorstellung von einem solchen Lesebuche nicht besser mittheilen zu können als dadurch, daß ich einige solcher kleinen Abschnitte folgen lasse.

Das Leben.

Die Hauptmasse unsrer Erde ist leblos. Wenn wir die feste Erdrinde auch nur bis zu einer geringen Tiefe kennen, nur so weit man in Bergwerken in die Tiefe eingedrungen ist, so erkennen wir schon aus der bei tieferem Eindringen zunehmenden Wärme, daß ein Leben in größeren Tiefen wegen zu großer Wärme nicht möglich ist. Auch der kühlere äußere Theil der Erde, das Gestein mit seinen Erzadern, die Schichten von Thon, Kalk und Sand erscheinen uns als leblose Naturkörper. Auch Wasser und Luft sind leblos.

Aber auf der Oberfläche der Erde, wo die Luft auf der Erde ruht, und im Wasser findet sich reiches Leben, und viele Naturkörper, welche wir mit unsern Sinnen wahrnehmen, gehören zu den lebenden.

Die lebenden Naturkörper nennen wir Thiere und Pflanzen, und wir erkennen sie hauptsächlich daran, daß sie Nahrung zu sich nehmen. Die Wirkung der Ernährung ist nun, wenigstens in dem ersten Theile der Lebenszeit das Wachsthum. Ist das Wachsthum beendigt, so folgt ein scheinbarer Stillstand, darauf ein merkliches Abnehmen, welches durch den Tod beendigt

wird. Bei weitem die meisten lebenden Naturkörper erleiden aber einen vorzeitigen Tod, welcher durch Nahrungsmangel, Hitze, Frost, Krankheit oder andere Verletzung herbeigeführt wird.

Daß auf diese Weise nicht alle lebenden Naturkörper aussterben wird dadurch verhindert, daß viele vor dem Tode zur Fortpflanzung gelangen, und daß sich also die lebende Natur fort und fort verjüngt. Dies fassen wir zusammen, indem wir sagen:

Die lebenden Naturkörper nehmen Nahrung zu sich, wachsen in Folge dessen, viele gelangen zur Fortpflanzung, schließlich müssen aber alle sterben.

Die Thiere nehmen die Nahrung durch eine einzige Oeffnung, den Mund, zu sich, während die Pflanzen dieselbe durch unzählige äußerst kleine Oeffnungen, welche sich in den Blättern und feinsten Wurzeln finden, aufnehmen. Freilich giebt es Pflanzen, welche weder Blätter noch Wurzeln haben, wie die grauen und gelben Flechten, welche allenthalben auf Baumrinde und auf Steinen gefunden werden, und die Pilze; ebenso sind die einfachsten und kleinsten Thiere ohne Mund. Von diesen einfachsten Wesen wird aber im ersten Unterrichte, weil sie schwieriger zu verstehen sind, abgesehen.

Während nun die Lebensverrichtungen der Pflanzen auf Ernährung und Fortpflanzung beschränkt sind, besitzen die Thiere ein reicheres Leben durch die willkürliche Bewegung und Empfindung.

Die Organe.

Weil die lebenden Naturkörper ihre Lebensverrichtungen mittelst gewisser Werkzeuge, welche mit einem dem Griechischen entlehnten Worte „Organe" genannt werden, ausführen, nennt man sie gewöhnlich organische Naturkörper. Auch rechnet man gestorbene Thiere und Pflanzen nicht etwa zur leblosen Natur

und versetzt sie nicht ins Mineralreich; im Gegentheile sind alle leblosen Naturkörper, an welchen man Organe wahrnehmen kann, in den Bereich der lebenden Naturkörper, d. h. ins Thierreich oder Pflanzenreich zu versetzen, weil sie in früherer Zeit einmal ernährt sein müssen, und also Leben besessen haben.

Im Pflanzenreiche erkennen wir als Organe leicht die Wurzeln, Blätter und Blüten, und zwar sind Wurzeln und Blätter Organe der Ernährung, während die Blüten Organe der Fortpflanzung sind. Diese Organe sind aber zusammengesetzt und bestehen wieder aus einfacheren Organen. Sie werden von röhrenartigen Gefäßen durchzogen, welche in den Blättern Blattnerven genannt werden, und die Zwischenräume, welche zwischen den Gefäßen bleiben, werden durch das Zellgewebe ausgefüllt.

Die Pflanzenzellen sind äußerst kleine, meistens nur bei starker Vergrößerung erkennbare mit Flüssigkeit angefüllte Schläuche. Ihre Gestalt ist rundlich oder länglich, und ihr flüssiger Inhalt dringt durch die Zellwandungen von Zelle zu Zelle. Sie sind die einfachsten Organe, und aus ihnen ist jeder Theil der Pflanze aufgebaut. Verdicken sich die Zellwandungen mehr und mehr, und nimmt die Flüssigkeit ab, so beginnt die Holzbildung. Gefäße entstehen dadurch, daß eine Reihe von Zellen sich zu einer Röhre vereinigt.

An dem Vorhandensein des Zellgewebes erkennt man am sichersten die organische Natur eines Körpers, denn ein echtes Mineral kann kein Zellengewebe besitzen. Dies Kennzeichen ist besonders bei Beurtheilung von Versteinerungen wichtig und läßt z. B. die organische Natur der Stein- und Braunkohle und des Torfes erkennen.

Die Sommerpflanzen.

Wird einer Bohne, dem Samenkorn der Bohnenpflanze, Feuchtigkeit und warme Luft zugeführt, so bleibt sie nicht so unverändert, wie sie in der Trockenheit lange Zeit verharren

kann. Sie quillt auf und keimt. Zwei Keime dringen aus ihr hervor, das Würzelchen, welches sich nach unten, dem Mittelpunkte der Erde zu, richtet, und das Federchen, welches dem Lichte zustrebt.

Auf diesen Lebensabschnitt der Keimbildung folgt die Blattbildung. Befindet sich der keimende Same in Ackererde, so entwickeln sich aus dem Würzelchen die Wurzel mit ihren Verzweigungen und aus dem Federchen die Ranke mit ihren Blättern. Darauf treten Blütenknospen auf, und der Abschnitt der Blütenbildung beginnt.

Wachsen darauf aus den Blüten die Hülsen mit neuen Samenkörnern hervor, so fallen die Blütenblätter ab, und die Pflanze steht in dem vierten und letzten Abschnitte ihres Lebens in der Fruchtbildung. Sind dann die Samen in den Früchten gereift, so stirbt die Pflanze, nachdem ihr Leben nur wenige Monate gedauert hat.

Eine im Herbste ausgelegte Bohne würde vom Winter während der Blattbildung überrascht und getödtet werden. Die Bohnenpflanze hat durchaus nicht das Vermögen, einen Winter zu überleben, und wie die Bohnenpflanze verhalten sich zahlreiche andere Pflanzen; sie können den Winter nur in der Gestalt des Samens überstehen.

Bei der Bestellung eines Gemüsegartens im Frühlinge bemerkt man die unzähligen kleinen Samenkörner, welche im Schutze des Erdbodens den Winter überdauert haben, nicht. Bei warmem Wetter sieht man aber nach wenigen Tagen die verschiedenen Unkräuter hervorsprießen und muß sie fleißig ausjäten, damit sie die jungen Nutzpflanzen nicht überwuchern und erdrücken.

Ueberwinternde Pflanzen.

Ferner giebt es Pflanzen, denen wohl ein Sommer zu ihrer Entwickelung genügt, die aber auch die Winterkälte ertragen

können, nachdem sie die Blattbildung begonnen haben. Das sind die Pflanzen, welche vorzugsweise unsre Erde schon bei Beginn des Frühlings in grünem Kleide erscheinen lassen, das Winterkorn, viele andre Gräser, der Raps und Winterrübsen.

Für andere Pflanzen dagegen ist ein Sommer zu kurz zu ihrer völligen Entwicklung. Unter diesen ist ein Theil, welcher mit dem zweiten Sommer sein Leben beendet, nachdem er den ersten Sommer zur Keim- und Blattbildung, den zweiten außer zur Blattbildung auch zur Blüten- und Fruchtbildung benutzt hat; so die Mohrrübe und die Kohlrübe.

Während die bisher erwähnten Pflanzen die Blüten- und Fruchtbildung nur einmal erleben und mit dem Reifen der Frucht absterben, ist bei den übrigen der Tod nicht durch die Fruchtreife bedingt. Sie müssen theilweise mehrere Jahre alt werden, ehe sie zur Blütenbildung gelangen, darauf erzeugen sie aber jährlich neue Blätter, Blüten und Früchte.

Dahin gehören die niedrigen Pflanzen, welche schon im Frühjahre Wälder und Gärten mit ihren Blüten schmücken, wie Anemonen und Primeln; vor allen aber sind darunter bemerkbar die Bäume und Sträucher. Unter den Bäumen findet man überhaupt diejenigen lebenden Wesen, welche die höchste Lebensdauer erreichen. Während unsre Eichen und Linden es zu einem Alter von etwa 500 Jahren bringen können, wird das Alter der größten tannenartigen Mammuthbäume Californiens und der größten Affenbrodbäume auf mehr als 2000 Jahre geschätzt.

Der Stamm.

Jede Pflanze, welche Wurzeln und Blätter hat, besitzt auch einen Stamm. Vom Stamme oder seinen ober- und unterirdischen Verzweigungen gehen sowohl die Blätter als die Wurzeln aus. Viele Pflanzen können der Wurzeln und Blätter beraubt werden, ohne daß sie sterben müssen. Der Stamm treibt dann nämlich wieder neue Wurzeln und Blätter. Ohne Stamm

vermag aber die Pflanze nicht zu leben, daher hängt die Erhaltung des Lebens vorzugsweise von der Erhaltung des Stammes ab.

Der Stamm der verschiedenen Pflanzen tritt nun aber in verschiedenartiger Gestalt auf, und verschieden ist auch die Art und Weise, auf welche die Stämme unsrer überwinternden Pflanzen vor ihrem schlimmsten Feinde, dem Frost des Winters, Schutz finden.

Unsre Bäume und Sträucher besitzen einen festen über und unter der Erde verzweigten Stamm. Derselbe ist mit einer starken Rinde bekleidet und vermag einer großen Kälte Trotz zu bieten. Dazu leiten die starken und tief eindringenden unterirdischen Zweige die Erdwärme in die oberen Theile, und auch durch das fortdauernde innere Leben wird Wärme erzeugt.

Der Stamm der Stauden dagegen, Wurzelstock genannt, ist äußerst kurz, kaum einen oder wenige Centimeter lang. Er ragt nicht aus dem Boden hervor und flüchtet sich so gleichsam vor der Winterkälte. Im Frühjahre treibt er Blätter, Blütenschäfte, Stengel und Zweige hervor, die zum Winter absterben. Im sichern Schutze der Erde und auch wohl einer Laub- und Schneedecke entgeht der Stamm selber aber dem verderblichen Froste. Zu solchen Stauden zählen die Primeln, das Lungenkraut, das Leberblümchen, der Rhabarber. Auch die Zwiebelgewächse wie Schneeglöckchen und Tulpe und die Knollengewächse wie das Knabenkraut besitzen in der Zwiebel und Knolle einen solchen kurzen unterirdischen Stamm.

Wenn der unterirdische Stamm in bedeutenderer Länge und wagerechter Lage auftritt, wird er kriechender Wurzelstock genannt. Er sendet hier und dort Wurzeln nach unten und Blütenstiele und Blätter nach oben ab. Man glaubt hunderte von Anemonen- und Diestelpflanzen vor sich blühen zu sehen und hat nur eine einzige unterirdische Pflanze, gleichsam einen unter der Erde mit schwachen Zweigen hinkriechenden Baum, vor sich.

Die Blüte.

Das wichtigste Organ der Blütenpflanzen ist, weil die Fortpflanzung auf ihr beruht, die Blüte. Zur Blütezeit steht die Pflanze auf dem Gipfel ihrer Kraft, die Blüte pflegt der schönste Theil der Pflanze zu sein, und in den Blüten tritt auch die größte Mannichfaltigkeit hervor. Darum betrachtet man auch die Pflanzen hauptsächlich zur Blütezeit, wenn man auch die vorhergehenden und nachfolgenden Zustände nicht unberücksichtigt lassen darf.

Eine vollständige Blüte besteht aus vier Blütentheilen, dem Kelche, der Blumenkrone, den Staubgefäßen und Stempeln. Der Kelch bildet die äußerste Hülle und ist meist blattartig grün gefärbt. Die Blumenkrone bildet die innere Hülle und trägt gewöhnlich andere Farbe als die grüne. Die dem Auge so angenehm auffallende rothe, blaue, gelbe oder weiße Färbung der Blüten hat ihren Platz auf der Blumenkrone.

Die Staubgefäße bestehen aus schmalen oder breiteren Staubfäden und den Staubbeuteln.

Der wichtigste Theil des Stempels ist der Fruchtknoten, welcher während der Fruchtbildung zur Frucht heranreift. Die Stempel pflegen eine oder mehrere Röhren zu tragen, welche Griffel genannt werden, und der äußerste durch Gestalt oder Farbe ausgezeichnete Theil eines Griffels heißt Narbe.

Viele Blüten besitzen nicht zugleich einen Kelch und eine Blumenkrone sondern nur eine einzige Blütenhülle, welche dann auch Blütenhülle oder Perigon genannt wird. Oft ist diese Blütenhülle höchst winzig und unscheinbar, bisweilen fehlt sie sogar ganz.

Wenn nun schon Blüten der letztgenannten Beschaffenheit unvollständig genannt werden, so sind noch viel mehr diejenigen unvollständig, welchen einer der wichtigsten Blütentheile, welchen Staubgefäße oder Stempel fehlen. Fehlen einer Blüte Stempel, so nennt man sie Staubgefäßblüte, fehlen die Staubgefäße, so

nennt man sie Stempelblüte. Die Pflanzen, welche unvollständige Blüten dieser Art tragen, sind großentheils Bäume. Zugleich ohne Staubgefäße und Stempel ist aber eine Blüte weder denkbar noch vorhanden.

Die Fruchtbildung.

Bald nach der Entfaltung der Blüte öffnen sich die Staubbeutel und streuen den feinen weiß, gelb, braun oder roth gefärbten Blütenstaub aus. Soll eine Blüte nicht zwecklos verwelken, sondern soll aus ihrem Fruchtknoten eine Frucht entstehen, so ist es nöthig, daß die Narbe ausgestreuten Blütenstaub aufnimmt. Die meistentheils vorkommende Klebrigkeit der Narbe, auch ihre gabel- oder federförmige Gestalt erleichtert das Anhaften der Staubkörnchen.

Darauf ziehen sich die Körnchen schlauchartig in die Länge und dringen durch die enge Griffelröhre in den Fruchtknoten ein. In dem Fruchtknoten ruhen eine oder wenige oder zahlreiche Samenknospen oder Eichen. Durch eine feine Oeffnung derselben dringen die Staubmassen ein, und die Fruchtbildung beginnt.

Die Samenknospen wachsen zu Samenkörnern, der Fruchtknoten zur Frucht, und Blumenkrone wie Staubgefäße welken und fallen ab, oft auch Kelch und Griffel. Damit ist aus der Blüte die Frucht hervorgewachsen.

(Dieser letzte Abschnitt fehlt in den an die Schüler vertheilten Exemplaren.)

Bei meinen Ausführungen habe ich mich auf den Unterricht in der Sexta und Quinta beschränken müssen, einfach aus dem Grunde, weil am hiesigen Gymnasium der naturkundliche Unterricht hinter der Quinta abgebrochen wird. Wird derselbe an den meisten Gymnasien auch in der Tertia wieder aufgenommen

so ist der durch die Unterbrechung in der Quarta verursachte Schaden doch so groß, daß die Wiederaufnahme in der Tertia kaum in Betracht kommt, zumal ein Zusammenhang zwischen der Quinta und der Tertia nicht herzustellen sein wird.

Ein neuaufgenommener Quintaner kann wohl das Pensum der Sexta nachholen. Die in die Quarta und Tertia neu aufgenommenen Schüler werden aber sämmtlich isolirt dastehen, wenn in der Tertia an den Unterricht der beiden untersten Klassen angeknüpft wird.

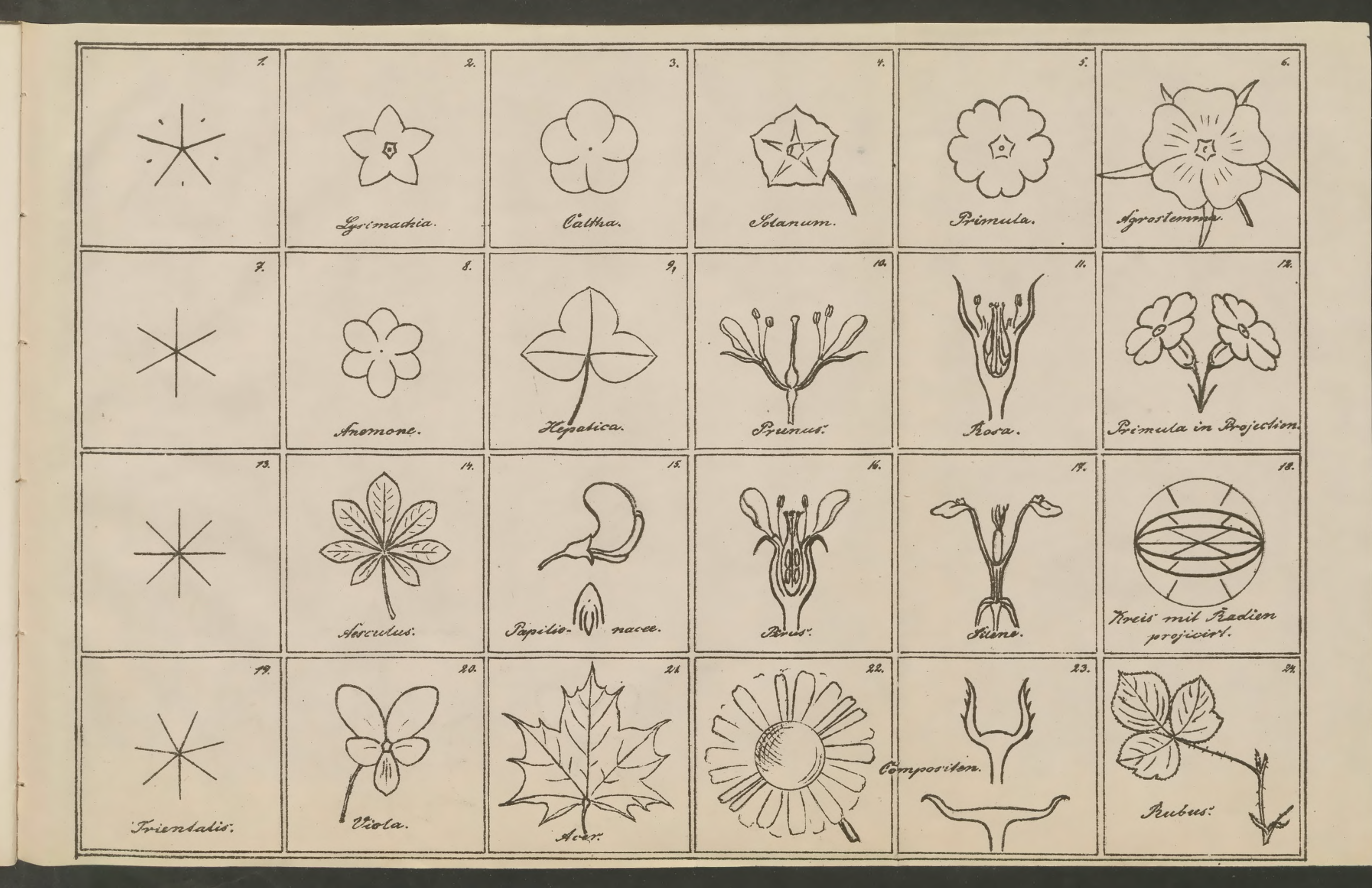
Doch hiermit werde ich am wenigsten denen, welche den Unterricht in der Naturkunde höchstens als Lückenbüßer würdigen, ihm aber nur einen untergeordneten oder gar keinen Werth als Bildungsmittel zusprechen, etwas neues gesagt haben. Meine Ansicht über den großen bildenden Werth desselben sowohl in intellektueller als ästhetischer Beziehung habe ich auseinandergesetzt, trotzdem aber verhehle ich mir nicht, daß ich entgegenstehende Ansichten nicht geändert haben werde, zumal wenn ihre Träger dem Gegenstande nie näher getreten sind, als sie ihm nach dem gewöhnlichen Bildungsgange stehen können. Auch vermag ich nicht zu behaupten, daß eine gewisse Kenntniß der uns umgebenden Natur und eine Einsicht in ihr Wesen bei unsern Landsleuten zur allgemeinen Bildung gehört, da im Gegentheile das Fehlen dieser Kenntniß und Einsicht sich einer gewissen Allgemeinheit erfreut.

Trotzdem will ich hier meinem Wunsche, der wahrscheinlich von allen Fachgenossen getheilt wird, Ausdruck geben, den Unterricht in der Naturkunde in der Quarta fortgesetzt und zwar in jeder Klasse wöchentlich mit zwei Lehrstunden ausgestattet zu sehen.

Wenn es mir auch gelungen ist durch die Zusammenstellung des Pensums dem Unterrichte in der Sexta und Quinta nach Möglichkeit eine gewisse Abrundung und Abgeschlossenheit zu geben, so würde das bis dahin Erreichte doch viel eher geeignet sein, als ein guter Unterbau für eine Weiterführung des Ge-

bäudes angesehen zu werden. Dazu kommt, daß doch auch lange nicht alle Abiturienten die Quinta, noch weniger die Sexta besucht haben, und daß auf dem langen Wege von der Quinta bis zur Abgangsprüfung wenigstens die positiven Kenntnisse ziemlich vollständig verloren gehen.

Es liegt nahe, an dieser Stelle der naturgemäßen Reaktion gegen die Vernachlässigung der zeitgemäßen Beschäftigung mit der Naturkunde zu gedenken. Wenn diese Reaktion auch schon zur Gründung der Realschulen ihren Theil beigetragen hat, so ist sie in noch größerem Umfange in der Erringung der Berechtigungen der Realschule und im weiteren Ringen nach solchen zu sehen. Gewiß ist die Spaltung im höheren Unterrichte ein Unding, ebenso wie ein Volk mit zwei gleichzeitig gepflegten verschiedenen Kulturen ein Unding ist. Trotzdem ist das Streben nach Erweiterung der Berechtigungen der Realschule und somit nach Vergrößerung der Spaltung als natürliche Reaktion berechtigt, so lange die ältere höhere Schule den Anforderungen nicht Rechnung trägt, welche unsre neuere Kulturphase an dieselbe stellt.


1.
2.
Lysimachia.
3.
Caltha.
4.
Solanum.
5.
Primula.
6.
Agrostemma.
7.
8.
Anemone.
9.
Hepatica.
10.
Prunus.
11.
Rosa.
12.
Primula in Projection.
13.
14.
Aesculus.
15.
Papilio- nacee.
16.
Pirus.
17.
Silene.
18.
Kreis mit Radien projicirt.
19.
Trientalis.
20.
Viola.
21.
Acer.
22.
23.
Compositen.
24.
Rubus.

